



PATENT

Case Docket No. KOBAY18.001AUS
Date: May 19, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Ogawa, et al.
Appl. No. : 10/099,855
Filed : March 14, 2001

For : DOUBLE-SIDED FERRULE
MANUFACTURING METHOD, AUXILIARY
MEMBER USED THEREIN, END SURFACE
POLISHING METHOD FOR DOUBLE-
SIDED FERRULE, OPTICAL CONNECTOR
ASSEMBLING METHOD, OPTICAL
CONNECTOR, GUIDE PIN, AND OPTICAL
CONNECTOR CONNECTING METHOD USING
THE SAME

Examiner : Unassigned
Group Art Unit : 2874

I hereby certify that this correspondence and all
marked attachments are being deposited with the
United States Postal Service as first class mail in an
envelope addressed to: Commissioner for Patents,
PO Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on

May 19, 2003
(Date)
Mark M. Abumeni, Reg. No. 43,458

TRANSMITTAL LETTER

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed for filing in the above-identified application are:

- (X) Certified Priority Documents for Japanese Patent Applications having application numbers:
- JP2001-075332, filed March 16, 2001;
 - JP2001-075335, filed March 16, 2001;
 - JP2001-165803, filed May 31, 2001;
 - JP2001-220314, filed July 19, 2001; and
 - JP2001-287500, filed September 20, 2001.

- (X) The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or
credit any overpayment, to Account No. 11-1410.

- (X) Return prepaid postcard.

Mark M. Abumeni
Registration No. 43,458
Attorney of Record

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-075332

[ST.10/C]:

[JP2001-075332]

出 願 人

Applicant(s):

古河電気工業株式会社

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3025776

【書類名】 特許願

【整理番号】 A00775

【提出日】 平成13年 3月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B02B 6/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 小川 貴弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 末松 克輝

【特許出願人】

【識別番号】 000005290

【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076369

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 正治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015163

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 フェルール製造方法
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方端面に多心光ファイバを差込み可能な差込み口が形成され、差込み口の先にそこに差込まれた多心光ファイバの夫々のファイバ心線を挿通可能な複数のファイバ微細孔が配列され、他方端面にファイバ微細孔に挿通された夫々のファイバ心線の端面が露出される接続端面が形成されたフェルールを 2 つ用意し、夫々のフェルールを前記ファイバ微細孔の配列方向に切断して接続端面を備えた部材を 2 つ形成し、互いの部材の切断面同士を突き合せて貼り合わせて 2 つの接続端面を有する一つのフェルールとすることを特徴とするフェルール製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のフェルール製造方法において、切断面同士を突き合せることによって連通する互いの部材のガイドピン孔にガイドピンを挿入して、両部材の位置合わせをしてから、突き合された切断面同士を貼り合わせることを特徴とするフェルール製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載のフェルール製造方法において、ガイドピンの外周面に予め油脂を塗布することを特徴とするフェルール製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光通信の分野で用いられる光コネクタ用のフェルールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のフェルールは図 8 (a) (b) に示すように、一方端面 1 に多心光ファイバ 3 (詳しくは、外部被覆が除去されて露出された多心光ファイバの夫々のファイバ心線 3) を差込むための差込み口 4 が形成され、その先に差込み口 4 から

差込まれた夫々のファイバ心線 3 を案内する複数のガイド溝 5 が配列され、その先にガイド溝 5 に案内された夫々のファイバ心線 3 が挿通される複数のファイバ微細孔 6 が配列され、他方端面 2 にファイバ微細孔 6 に挿通されたファイバ心線 3 の端面が外部に露出する接続端面 2 が形成され、2 つのフェルールの接続端面 2 同士を突き合わせることによって、互いの接続端面 2 に露出しているファイバ心線の端面同士を光学的に接続可能としてある。さらに具体的には、前記差込み口 4 の幅方向両外側には、一方端面 1 から接続端面 2 まで貫通するガイドピン孔 7 が形成され、前記のように 2 つのフェルールの接続端面 2 同士を突き合わせる際に、連通した互いのフェルールのガイドピン孔 7 に図示されていないガイドピンを貫通させることによって、両フェルールの位置合わせが行えるようにしてある。即ち、従来のフェルールは接続端面 2 が 1 つのみであり、一般的に片面研磨用フェルールと呼ばれている。尚、図 8 (b) ではガイド溝 5 及びファイバ微細孔 6 は省略してある。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来のフェルールはこれで十分に機能するものであり、特に問題はない。本発明は既存のフェルールを利用して 2 つの接続端面を備えた両面研磨用のフェルールを製造せんとするものである。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本件出願のフェルール製造方法の一つは、一方端面に多心光ファイバを差込み可能な差込み口が形成され、差込み口の先にそこに差込まれた多心光ファイバの夫々のファイバ心線を挿通可能な複数のファイバ微細孔が配列され、他方端面にファイバ微細孔に挿通された夫々のファイバ心線の端面が露出される接続端面が形成されたフェルールを 2 つ用意し、夫々のフェルールを前記ファイバ微細孔の配列方向に切断して接続端面を備えた部材を 2 つ形成し、互いの部材の切断面同士を突き合わせて貼り合わせて 2 つの接続端面を有する一つのフェルールとするものである。

【 0 0 0 5 】

本件出願のフェルール製造方法の他の一つは、切断面同士を突き合わせることに
よって連通する互いの部材のガイドピン孔にガイドピンを挿入して、両部材の位
置合わせをしてから、突き合された切断面同士を貼り合わせるものである。

【 0 0 0 6 】

本件出願のフェルール製造方法の他の一つは、ガイドピンの外周面に予め油脂
を塗布するものである。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

(実施形態 1)

本発明のフェルール製造方法の実施形態の一例を説明する。本実施形態に示す
フェルール製造方法は前記図 8 (a) (b) に示す従来のフェルール 10 を利用
して 2 つの接続端面を備えた新たなフェルールを製造するための方法である。以
下、工程を追って説明する。

(1) 図 1 に示すように、前記図 8 (a) (b) に示すフェルール 10 を 2 つ
用意し、夫々のフェルール 10 を図 1 の点線位置において幅方向 (図 8 a に示す
ファイバ微細孔 6 の配列方向) に切断して、接続端面 2 を備えた部材 20 と、差
込み口 4 (図 8 a) を備えた部材 30 とに分割する。このとき、前記切断位置 (図 1 の点線位置) を図 8 (a) に示すガイド溝 5 の長手方向途中又は始端に設定
して、部材 20 に前記ガイド溝 5 の全部又は一部を残存させることが望ましい。
以上の工程を 2 つのフェルール 10 に対して同様に行って、接続端面 2 を備えた
部材 20 を 2 つ得る。

(2) 図 2 (a) に示すように、前記図 1 に示す 2 つの部材 20 のうちの一方
の部材 20 a (以下「一方部材 20 a」) のファイバ微細孔 6 にその切断面 40 側
から光ファイバ 3 (詳しくは、多心光ファイバの外部被覆を除去して露出させた
夫々のファイバ心線 3) を挿通し、夫々のファイバ心線 3 の端部 41 a を当該一
方部材 20 a の接続端面 2 から外側に突出させる。次いで、接着剤注入口 42 に
熱硬化性の接着剤 43 を注入してから加熱炉で加熱して前記接着剤 43 を硬化さ
せ、ファイバ心線 3 を一方部材 20 a に接着固定する。

(3) 一方部材 20 a の接続端面 2 から突出しているファイバ心線 3 の端部 4

1 a を研磨して、図 2 (b) に示すように、ファイバ心線 3 の端面と接続端面 2 とを面一とする。

(4) 図 3 (a) に示すように、一方部材 2 0 a の切断面 4 0 側のファイバ心線 3 を所定長以上残して切除する。ここで所定長とは、後に図 1 に示す別の接続端面 2 を備えた部材 2 0 (以下「他方部材 2 0 b」) のファイバ微細孔 6 に残存したファイバ心線 3 を挿通させた際に、その端部 4 1 b が他方部材 2 0 b の接続端面 2 から外側に突出可能な長さである (図 4 a)。

(5) 図 3 (b) に示すように、一方部材 2 0 a のガイドピン孔 7 (図 1) にガイドピン 4 4 を挿入し、その一端を同部材 2 0 a の接続端面 2 から外側に突出させ、他端を切断面 4 0 から外側に突出させる。ここで、切断面 4 0 に対するガイドピン 4 4 の突出長は、後に図 1 に示す他方部材 2 0 b のガイドピン孔 7 (図 1) に挿入させた際に、その他方部材 2 0 b の接続端面 2 から外側に突出しない長さである (図 4 a)。

(6) ここで、図 3 (c) に示すように、前記他方部材 2 0 b を用意し、一方部材 2 0 a の切断面 4 0 と他方部材 2 0 b の切断面 4 0 の双方又は一方に熱硬化性の接着剤を塗布してから、図 4 (a) に示すように、両切断面 4 0 同士を突き合わせる。このとき、図 3 (c) に示す一方部材 2 0 a の切断面 4 0 から外側に突出しているガイドピン 4 4 及びファイバ心線 3 を同図に示す他方部材 2 0 b のガイドピン孔 7 及びファイバ微細孔 6 (図 1) に夫々挿通させることは勿論である。

(7) 図 4 (a) に示す他方部材 2 0 b の接着剤注入口 4 2 に熱硬化性の接着剤 4 3 を注入してから、加熱炉で加熱して当該接着剤注入口 4 2 に注入された接着剤 4 3 及び前記切断面 4 0 に塗布された接着剤を同時に硬化させ、他方部材 2 0 b とファイバ心線 3 及び突き合された両部材 2 0 a、2 0 b の切断面 4 0 同士を接着固定する。

(8) 他方部材 2 0 b の接続端面 2 から外側に突出したファイバ心線 3 の端部 4 1 b を研磨して、図 4 (b) に示すように、ファイバ心線 3 の端面と他方部材 2 0 b の接続端面 2 とを面一にする。

【0008】

図 1 に示すようにフェルール 1 0 を切断する際には、シリコン基板の切断等に

用いられるダイサーを使用することが望ましい。さらに、切断面 4 0 を可及的に綺麗に仕上げる為にはダイヤモンドカッターを使用することが望ましい。

【0009】

両部材 2 0 a、2 0 b のガイドピン孔を跨いで挿入されたガイドピン 4 4 (図 4 b) は、両部材 2 0 a 及び 2 0 b の切断面 4 0 同士を貼り付けるために、双方又は一方の切断面 4 0 に塗布された接着剤によって両部材 2 0 a 及び 2 0 b に固定される。具体的には、前記接着剤が両部材 2 0 a 及び 2 0 b のガイドピン孔に進入して、前記 (6) の工程中にガイドピン 4 4 と両部材 2 0 a 及び 2 0 b とを接着固定する。尚、前記工程 (5) 以降は、両部材 2 0 a 及び 2 0 b に跨って挿入されたガイドピン 4 4 によって互いの部材 2 0 a 及び 2 0 b が位置合わせされる結果、部材 2 0 a 又は 2 0 b が位置ずれを生じたり、部材 2 0 a 又は 2 0 b の位置ずれに起因してファイバ心線 3 に外力が加わったりすることがない。

【0010】

(実施形態 2)

本発明のフェルール製造方法の実施形態の他例を説明する。本実施形態に示すフェルール製造方法の工程中、接続端面 2 を備えた部材 2 0 を得るまでの工程は前記実施形態 1 に示すフェルール製造方法と同一である。従って、それ以降の工程について以下に説明する。

(1) 図 5 (a) に示すように、前記図 1 に示す一方部材 2 0 a と他方部材 2 0 b の切断面 4 0 の双方又は一方に接着剤を塗布してから、両切断面 4 0 同士を突き合わせる。

(2) 図 5 (b) に示すように、他方部材 2 0 b のガイドピン孔 7 (図 1) にガイドピン 4 4 の一端を挿入し、さらに、同図 (c) に示すように、ガイドピン 4 4 を当該ガイドピン孔 7 に連通した一方部材 2 0 a のガイドピン孔 7 (図 1) にまで挿入する。即ち、連通した両部材 2 0 a 及び 2 0 b のガイドピン孔 7 を跨ぐようにガイドピン 4 4 を挿入する。ここで、ガイドピン 4 4 の他端が他方部材 2 0 b のガイドピン孔 7 に挿入されないように挿入長を調整する。また、ガイドピン 4 4 の外周面には予め油脂 (グリス) を塗布しておく。

(3) 図 6 (a) に示すように、他方部材 2 0 b のファイバ微細孔 6 (図 1)

にその接続端面 2 側から光ファイバ 3（詳しくは、多心光ファイバの外部被覆を除去して露出させた夫々のファイバ心線 3）を挿通し、さらに、同図（b）に示すように、同ファイバ心線 3 を当該ファイバ微細孔 6 とガイド溝 5（図 1）を介して連通した一方部材 2 0 a のファイバ微細孔 6（図 1）にまで挿通し、さらに、ファイバ心線 3 の端部 4 1 a を一方部材 2 0 a の接続端面 2 から外側まで突出させる。即ち、連通した両部材 2 0 a 及び 2 0 b のファイバ微細孔 6 を跨ぐようにファイバ心線 3 を挿通させる。

（4）図 6（c）に示すように、他方部材 2 0 b の接続端面 2 から外側に突出しているファイバ心線 3 を所定長以上残して切除してから、接着剤注入口 4 2 に熱硬化性の接着剤 4 3（図 7）を注入し、その後、加熱炉に入れて接着剤 4 3 に熱を加え、同接着剤 4 3 を硬化させる。即ち、1 回の加熱でファイバ心線 3 と両部材 2 0 a、2 0 b 及び両部材 2 0 a、2 0 b の切断面 4 0 同士を同時に接着固定する。尚、これによって、作業時間が短縮されることは勿論である。

（5）加熱炉から取り出し、図 7 に示すように、両部材 2 0 a 及び 2 0 b からガイドピン 4 4 を抜き去る。ここで、前記接着剤は既に加熱硬化されているが、ガイドピン 4 4 の外周面に予め塗布された油脂によって、両部材 2 0 a 及び 2 0 b の切断面 4 0 に塗布された接着剤のガイドピン孔 7（図 1）への進入が防止されているか、たとえ接着剤がガイドピン孔 7 に侵入しても、それがガイドピン 4 4 の外周面に接触することが防止されている。従って、ガイドピン 4 4 を容易に両部材 2 0 a 及び 2 0 b から引き抜くことができる。

（6）その後、夫々の部材 2 0 a、2 0 b の接続端面 2 から外側に突出しているファイバ心線 3 の端部 4 1 a、4 1 b を研磨し、同ファイバ心線 3 の両端面を夫々の部材 2 0 a 又は 2 0 b の接続端面 2 と面一とする。この場合、ガイドピン 4 4 は既に引き抜かれている。即ち、前記図 4（b）に示すように、何れかの部材 2 0 a 又は 2 0 b の接続端面 2 からガイドピン 4 4 が突出していることがないので、ガイドピン 4 4 が前記研磨の邪魔になることがなく、部材 2 0 a 及び 2 0 b の夫々の接続端面 2 から突出しているファイバ心線 3 の両端部 4 1 a 及び 4 1 b をまとめて研磨することができる。

【 0 0 1 1 】

本実施形態に示すフェルール製造方法においても、ガイドピン44を引き抜くまでは、両部材20a及び20bに跨って挿入されたガイドピン44によって互いの部材20a及び20bが位置合わせされる結果、部材20a又は20bが位置ずれを生じたり、部材20a又は20bの位置ずれに起因してファイバ心線3に外力が加わったりすることがない点は前記実施形態1に示すフェルール製造方法と同一である。

【0012】

(実施形態3)

前記各実施形態における熱硬化性の接着剤には、例えば二液混合タイプのエポキシ樹脂を使用することができる。もっとも、フリロー炉のような高熱の加熱炉で加熱する場合には耐熱性のエポキシ樹脂を使用する。また、接着剤は熱硬化性の接着剤に限られず、例えば瞬間接着剤等であってもよい。さらに、部材20a又は20bとファイバ心線3とを接着固定するための接着剤と、両部材20a及び20bの切断面40同士を接着固定するための接着剤は必ずしも同一でなくてもよい。

【0013】

前記部材20a及び20bは全く同一の部材であり、本明細書中の部材20aは部材20bと、部材20bは部材20aと夫々読み替えることができる。

【0014】

【発明の効果】

本発明のフェルール製造方法は、次のような効果を有する。

(1) 既存のフェルールを利用して2つの接続端面を備えた新たなフェルールを製造するので、新たな金型を製造する必要がなく生産コストが低減される。特に、2つの接続端面を備えたフェルールは両接続端面に連通するファイバ微細孔を備えている必要があり、そのようなフェルールを製造するための金型は必然的に構造が複雑で高価なものとなる。従って、このような複雑且つ高価な金型を使用する必要のない本発明のフェルール製造方法による生産コスト低減効果は大きい。

(2) 接続端面を備えた2つの部材の切断面同士を貼り合わせる際に、連通し

た互いの部材のガイドピン孔にガイドピンを挿入して、両部材の位置合わせをした場合は、両部材を位置ずれなく接着固定することができる。

(3) ガイドピンの外周面に予め油脂を塗布した場合は、同油脂によってガイドピンと部材との接着固定が回避されるので、後に部材からガイドピンを容易に引き抜くことができる。従って、ガイドピン無しのフェルールを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のフェルール製造方法の一例において、既存のフェルールから接続端面を備えた部材を得る工程を示す説明図。

【図 2】

(a) は図 1 に示す接続端面を備えた部材にファイバ心線を挿通する工程を示す説明図、(b) は同部材の接続端面から突出したファイバ心線の端部を研磨する工程を示す説明図。

【図 3】

(a) は図 2 (b) に示す接続端面を備えた部材に挿通されたファイバ心線の不用部分を切除する工程を示す説明図、(b) は (a) に示す部材にガイドピンを挿入する工程を示す説明図、(c) は (b) に示す部材の切断面と他の部材の切断面とを突き合わせる工程を示す説明図。

【図 4】

(a) は図 3 (c) に示す 2 つの部材同士を接着固定する工程を示す説明図、(b) は (a) に示す部材から突出したファイバ心線の端部を研磨する工程を示す説明図。

【図 5】

本発明のフェルール製造方法の他例において、(a) は 2 つの接続端面を備えた部材の切断面同士を突き合わせる工程を示す説明図、(b) は (a) に示す切断面同士が突き合された 2 つの部材にガイドピンを挿入する工程を示す説明図、(c) は (b) に示す 2 つの部材にガイドピンが挿入された状態を示す説明図。

【図 6】

(a) は図 5 (c) に示す 2 つの部材にファイバ心線を挿通する工程を示す説明図、(b) は (a) に示す 2 つの部材にファイバ心線が挿通された状態を示す説明図、(c) は (b) に示す 2 つの部材に挿通されたファイバ心線の不用部分を切除する工程を示す説明図。

【図 7】

図 6 (c) に示す 2 つの部材からガイドピンを引き抜く工程を示す説明図。

【図 8】

(a)、(b) は従来のフェルールを示す斜視図

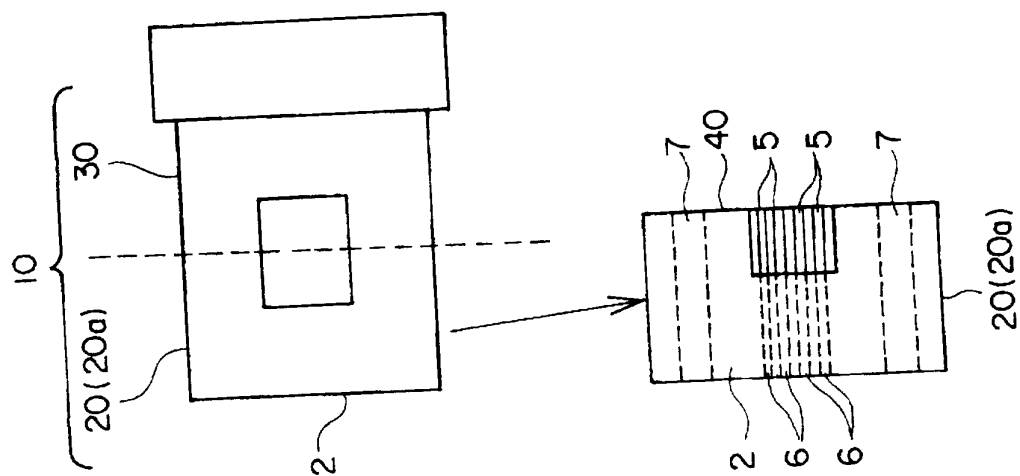
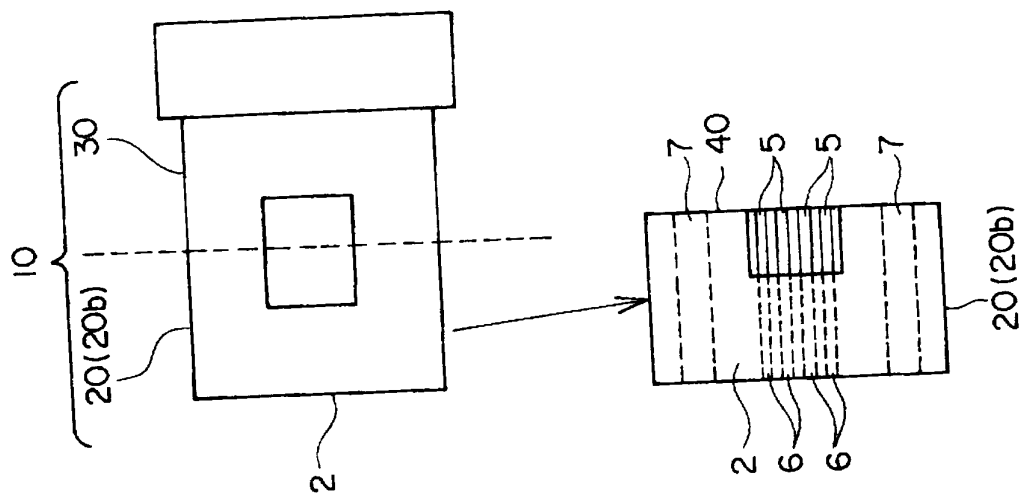
【符号の説明】

- 1 既存のフェルールの一方端面
- 2 既存のフェルールの他方端面 (接続端面)
- 3 光ファイバ (ファイバ心線)
- 4 差込み口
- 5 ガイド溝
- 6 ファイバ微細孔
- 7 ガイドピン孔
- 10 既存のフェルール
- 20 接続端面を備えた部材
- 30 差込み口を備えた部材
- 40 接続端面を備えた部材の切断面

【書類名】

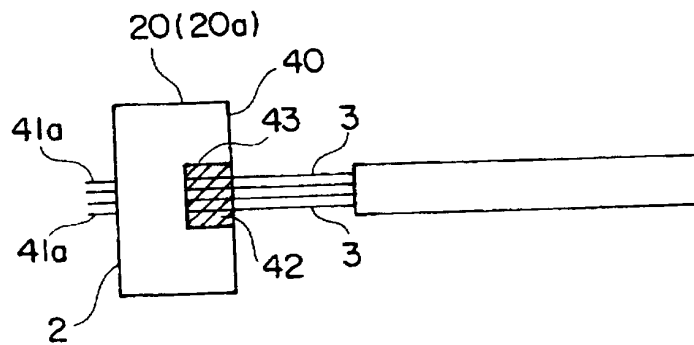
図面

【図 1】

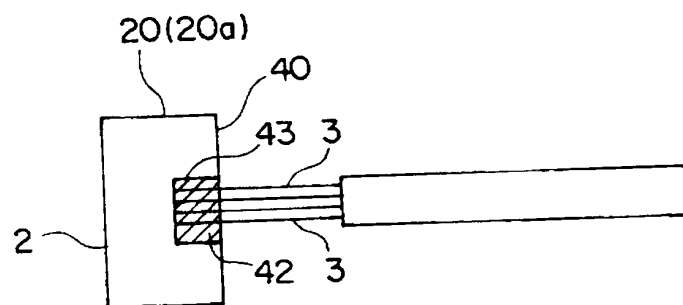


【図 2】

(a)

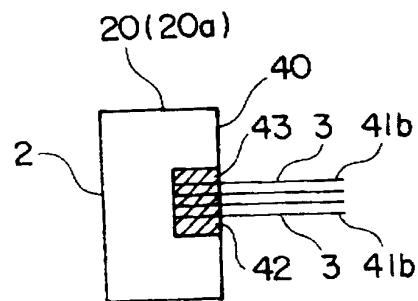


(b)

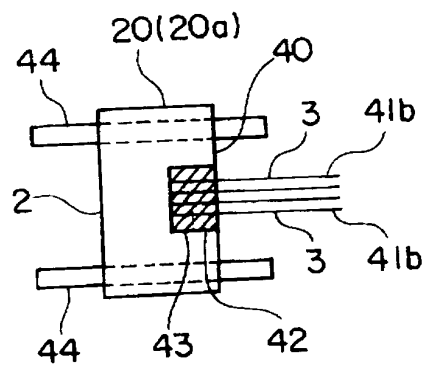


【図 3】

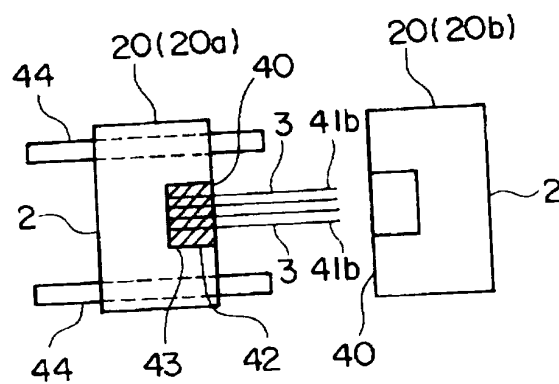
(a)



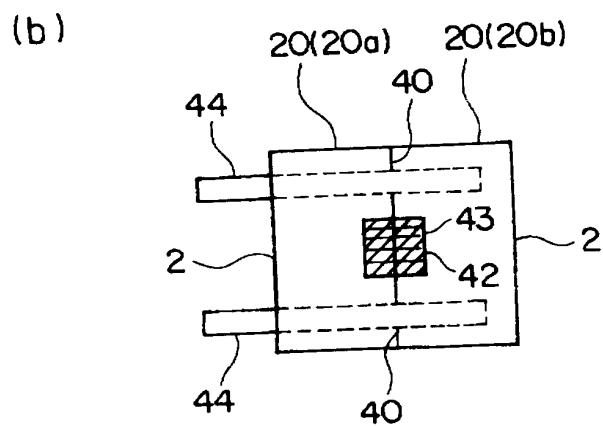
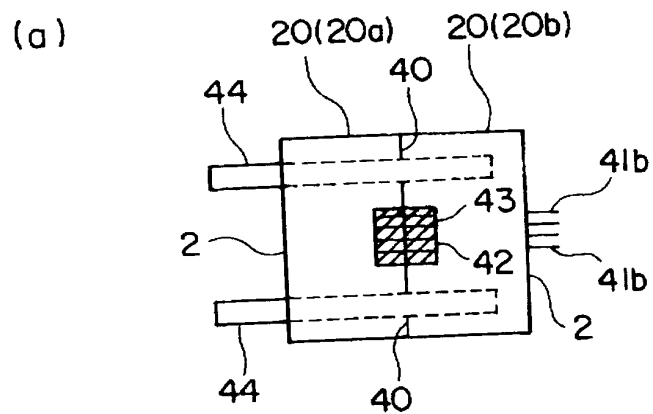
(b)



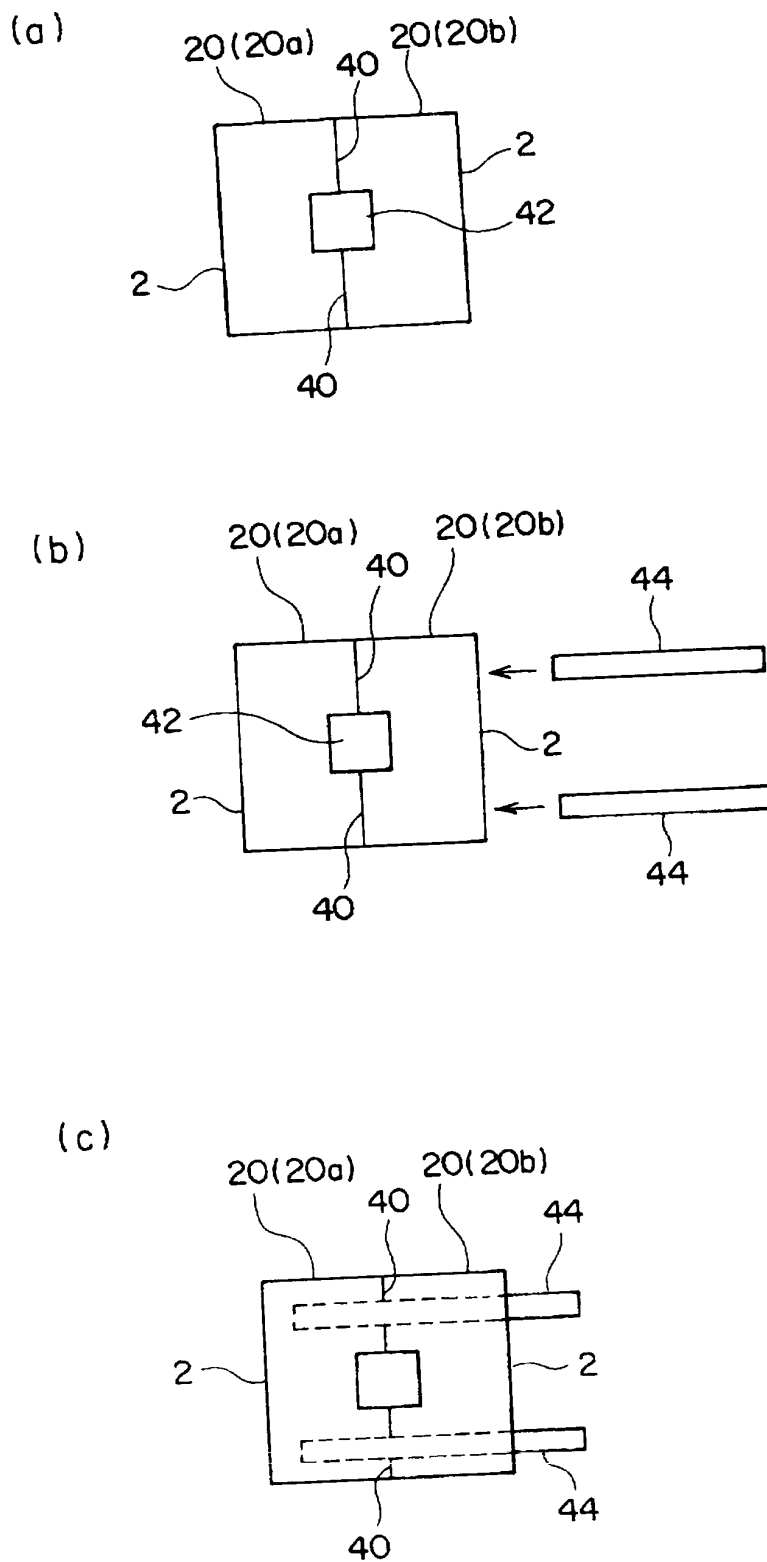
(c)



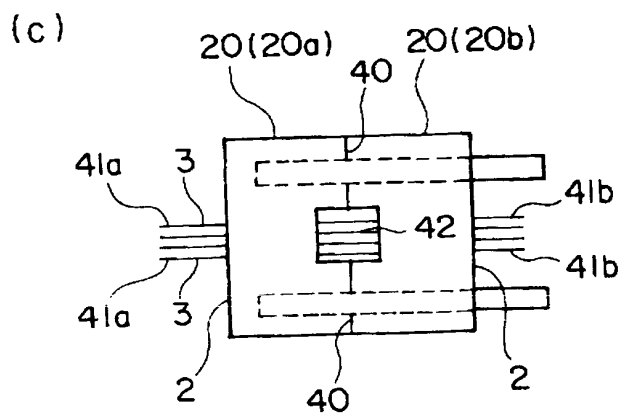
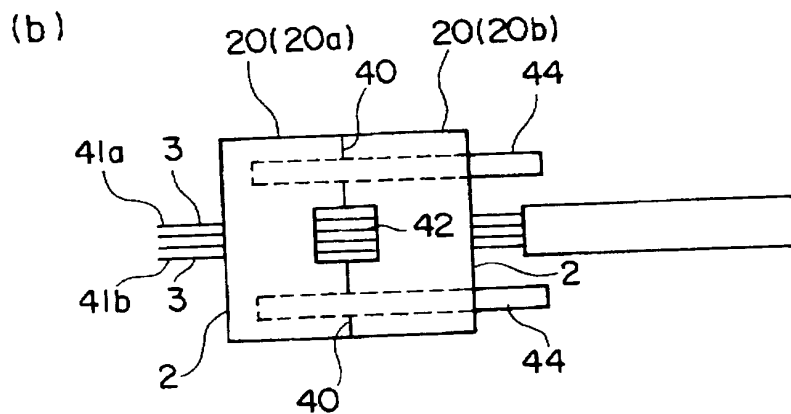
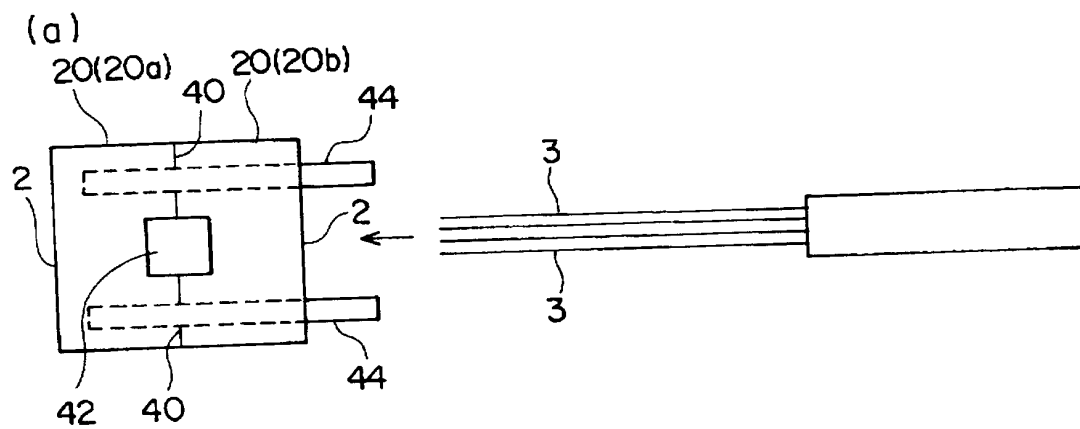
【図 4】



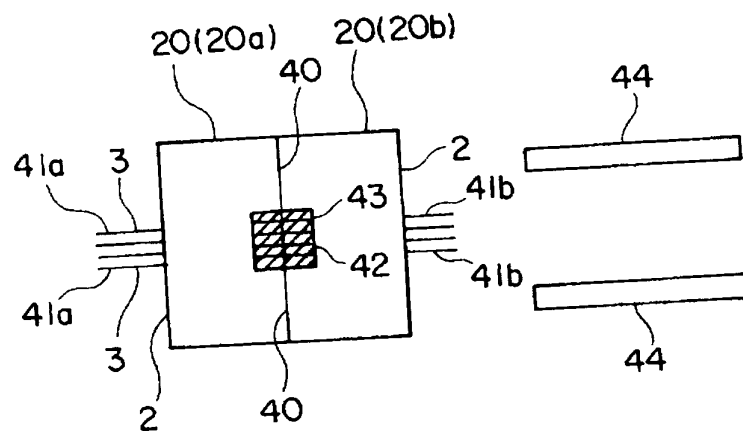
【図 5】



【図 6】

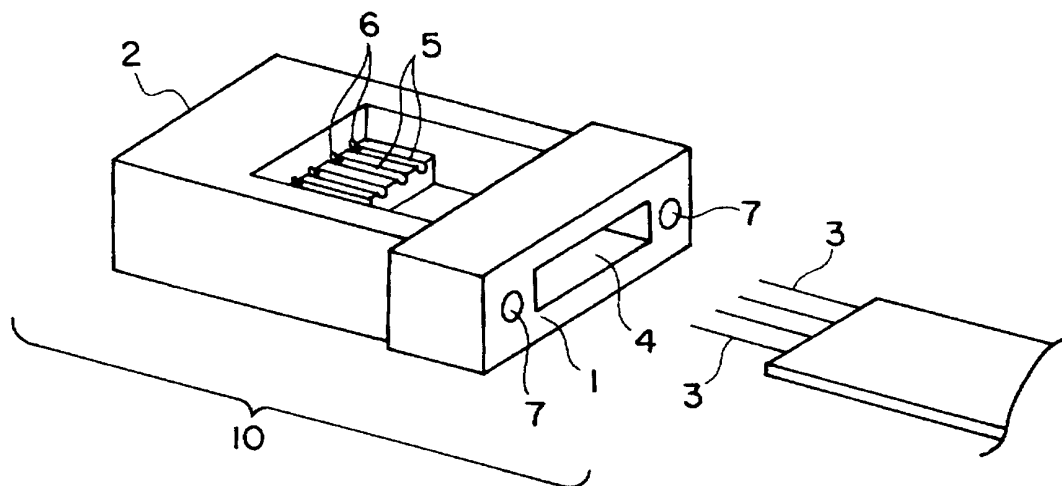


【図 7】

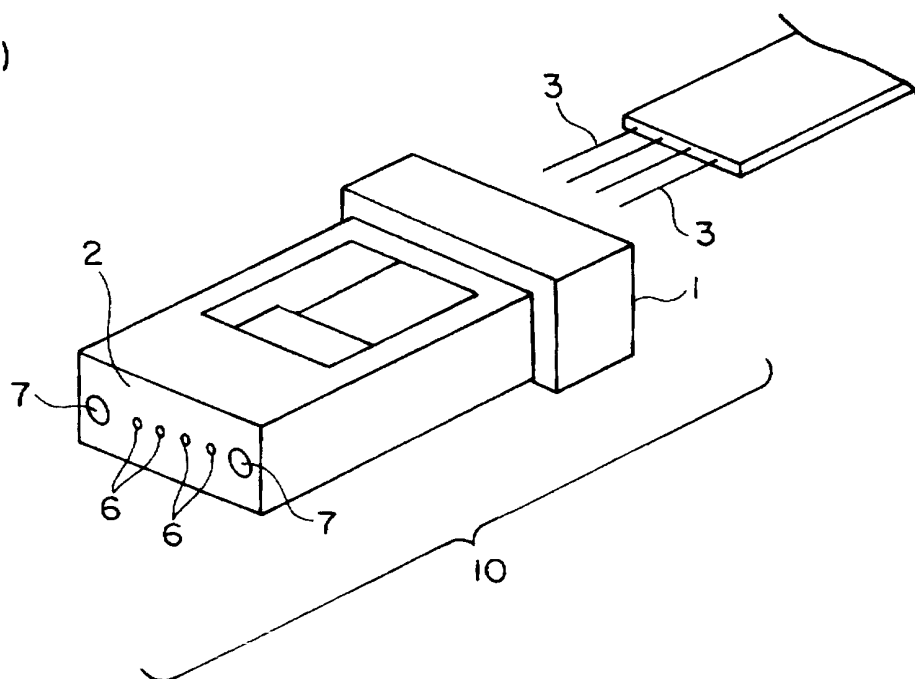


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2つの接続端面を備えたフェルールを製造するためには高価は金型を新たに用意する必要がある。

【解決手段】 一方端面に多心光ファイバを差込み可能な差込み口が形成され、差込み口の先にそこに差込まれた多心光ファイバの夫々のファイバ心線を挿通可能な複数のファイバ微細孔が配列され、他方端面にファイバ微細孔に挿通された夫々のファイバ心線の端面が露出される接続端面が形成されたフェルールを2つ用意し、夫々のフェルールを前記ファイバ微細孔の配列方向に切断して接続端面を備えた部材を2つ形成し、互いの部材の切断面同士を突き合せて貼り合わせて2つの接続端面を有する一つのフェルールとする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
氏 名	古河電気工業株式会社